**המכון הלאומי להוראה מתקדמת**

**במתמטיקה ומדעים**

*מיזם משותף בין משרד החינוך ומכון וייצמן למדע*

*בשותפות עם קרן טראמפ*

**מסמך מכונן**

תוכן

[**1.** **רקע** 3](#_Toc491639832)

[**2.** **ההזדמנות והצורך** 4](#_Toc491639833)

[**3.** **קהל היעד** 5](#_Toc491639834)

[**4.** **המכון הלאומי להוראה מתקדמת במתמטיקה ומדעים** 5](#_Toc491639835)

[**5.** **מיזם משותף** 7](#_Toc491639836)

[**6.** **משילות** 7](#_Toc491639837)

[6.1. הועד המנהל 8](#_Toc491639838)

[6.2. ועדת הכספים 8](#_Toc491639839)

[6.3. מנהל/ת המכון 8](#_Toc491639840)

[6.4. ועדת היגוי 9](#_Toc491639841)

[6.5. מועצה בינלאומית מייעצת 9](#_Toc491639842)

[**7.** **תקציב** 9](#_Toc491639843)

[**8.** **נספח: מסגרת חלוקת המימון בין השותפים** 10](#_Toc491639844)

# **רקע**

המצוינות היא מפתח מרכזי לחוסנה ושגשוגה של מדינת ישראל. כמדינה שבנתה את עצמה על מדע וטכנולוגיה - אנשים שהם בעלי ידע ויכולת בתחומים אלו, יכולים למצוא בה כר פורה למימוש כישוריהם. בישראל כיום, המצוינות בתחומי המתמטיקה והמדעים היא קרש קפיצה לעתיד.

הרחבת מעגל המצוינות בישראל, הסקרנות והחשיבה הרציונלית והביקורתית היא גם שליחות חינוכית של מתן הזדמנויות וצמצום פערים. המצוינות היא קטר שבשמו אנו קוראים לתלמידות ותלמידים מכל המגזרים ובכל האזורים להעז, לפרוץ דרך ולצאת אל המסע האישי שלהם.

הלימודים בתיכון מכשירים את תלמידי ישראל להתמודד עם בעיות מורכבות וליצור להן פתרונות חדשניים. לכן הם נחשבים כמוכנים לאתגרים ולהזדמנויות של המאה ה-21 וכמי שיוכלו בעתיד לתרום לפריצות דרך במדע ובתעשייה, לריפוי מחלות, לחיזוק הביטחון ולשיפור באיכות החיים.

במהלך לימודיהם מחשלים התלמידים תכונות אופי של יצירתיות, עצמאות ויוזמה ומפתחים הרגלים של למידה ונכונות להתמיד, להשקיע ולתרגל. הם מתנסים בקשיים ומתגברים על מצבי לחץ, לומדים כיצד ללמוד מטעויות ולחתור לאמת בנחישות ועקביות.

כיום, המהלך הלאומי לחיזוק המצוינות במתמטיקה ומדעים הצליח לבלום את הקריסה במספר בוגרי חמש היחידות ולהניע צמיחה משמעותית. תלמידות ותלמידים רבים בוחרים במסלול חמש היחידות בתיכון, במרכז ובפריפריה, חילונים ודתיים, דוברי עברית וערבית.

השנים האחרונות הוכיחו שהמצוינות בישראל חוצה גבולות, ישנן תלמידות ותלמידים רבים שיכולים לאתר וזו זכותם היסודית וחובת כולנו להעניק להם הזדמנות שווה להוראה איכותית וללמידה ברמה הגבוהה ביותר.

מספר בוגרי 5 יחידות

\*מבוסס על הודעה לעיתונות של משרד החינוך מחודש יולי 2017

# **ההזדמנות והצורך**

התפנית במצוינות של השנים האחרונות הושגה בזכות שילוב זרועות מיוחד. מדיניות ממשלתית ותכנית לאומית הגדירו כיוון וסללו דרך, המוסדות האקדמיים בנו כלים ופיתחו יכולות, ואליהם חברו גורמים רבים מכל שדרות החברה הישראלית, בתעשייה, בצבא, בשלטון המקומי ובחברה האזרחית.

כל אלו ביחד יצרו תנופה ורקמו רשת עוטפת ותומכת למורים בכיתות הלימוד. המורים חיבקו את ההזדמנות, לקחו אחריות מקצועית, הציבו לכל תלמיד ותלמידה יעדים שאפתניים, סייעו להם להתמודד עם קשיים ועזרו להם להצליח במשוכה הגבוהה.

יחד עם זאת, האתגר הגדול של מערכת החינוך הוא התמודדות עם ההטרוגניות ואי השוויון בהזדמנויות (equity) המאפיין את החברה הישראלית, ולכן ההוראה בישראל נדרשת להתאים עצמה ליכולות, לקשיים, לאופן החשיבה ולקצב הלימוד של כל תלמיד ותלמידה וכן לרקע החברתי והתרבותי שלהם.

בשנים האחרונות פותחו במוסדות אקדמיים ובשדה החינוכי פרקטיקות מקצועיות חדשות המסייעות למתן מענה לאתגרי השונות[[1]](#footnote-1). פרקטיקות אלה נשענות על עבודה בקהילות מקצועיות של מורים, נתמכות במחקר ובמבט אנליטי של מורים על עבודתם בהתבסס על נתונים שאספו בכיתה[[2]](#footnote-2).

מדובר במהפכה פדגוגית עמוקה של המורים. גישת הפיתוח המקצועי המסורתי של השתלמויות והרצאות פרונטליות התחלפה בגישה קלינית, התנסותית, אנליטית ומבוססת נתונים. התלמיד ולמידתו הוצבו במרכז. תיוג וסינון של התלמידים התחלפו באבחון ובתמיכה, ויתור ונשירה התחלפו בפיתוח האמון ביכולת האישית תוך מאמץ והתמדה.

דלת הכיתה שתמיד הייתה סגורה, כעת נפתחה. המקצוענות בהוראה החלה להיבנות ביחד ומבפנים בקהילות שבהן המורים משפרים את הוראתם בשיתוף ובפתיחות. כלי תיעוד, אבחון וסימולציה מביאים את הכיתה אל שולחן הדיון בקהילה ומומחיות מעשית הולכת ומשתכללת.

המהפכה הפדגוגית הזו מתאפשרת בזכותה של שכבה מובילה של מורים מעולים. זו שכבת מנהיגות מקצועית חדשה שמתוכה צומח האתוס של ההוראה ההתנסותית המבוססת על נתונים(evidence based) והיא זו שמתרגמת את יעדי המצוינות הלאומיים לעשייה מקצועית של המורים בשדה.

*הוראה מתקדמת = דרגת מומחיות קלינית שעיקרה מתן מענה אישי ללמידתו של כל תלמיד. זו הוראה המושתתת על אמונה ביכולתו של כל תלמיד להצליח, הצבת יעדי למידה שאפתניים, אבחון מתמשך של התקדמות הלמידה, התאמה אישית ליכולות, לקשיים לסגנון החשיבה ולקצב של כל לומד, ומתן משוב בונה ומחזק. הוראה שכזו מתרחשת ונבנית בארבע זירות מפגש של המורה – עם התלמיד, עם הכיתה, בבית הספר ובקהילה המקצועית של המורים.*

# **קהל היעד**

ההצלחה של התכנית הלאומית יוצרת מומנטום להשקעה בתשתית מקצועית. ברור לכל שאין לנוח על זרי הדפנה וכי תשתית מקצועית נחוצה כדי ששינוי הכיוון שהושג יעמוד על יסודות איתנים, יאריך ימים ולא יחלוף עם הרוח.

שכבת המורים המובילים את מהפכת ההוראה הקלינית המתקדמת היא נדבך חשוב בתשתית זו שכעת יש להרחיב ולחזק. עד היום, פעולתם של המורים המובילים נעשתה במסגרות ספורדיות, בתקציב ארעי, תוך תיאום מוגבל ביניהן וללא סטנדרטים משותפים.

מדובר בקהל יעד המונה כ-3,500 מורים מובילים בבתי הספר העל-יסודיים, המהווים כ-15% מכלל מורי המתמטיקה והמדעים בכיתות ז'-יב'. לצד ההוראה, מורים אלו תומכים בלמידתם של מורים עמיתים כמובילי קהילות, מדריכים, רכזי מקצוע, חונכים ומלווים פדגוגיים.

כעת, יש להכיר בתפקידם החשוב של המורים המובילים ולהעניק להם תגמול ומעמד מקצועי, לאפשר להם לבנות סטנדרטים מקצועיים, ליצור הכשרות ומסגרות הפעלה ארציות. לשם כך נחוץ להם בית מקצועי, שבו הם יוכלו לבנות ביחד שיפור מתמיד באיכות ההוראה.

# **המכון הלאומי להוראה מתקדמת במתמטיקה ומדעים**

כדי להעניק לכל תלמיד ותלמידה בישראל הוראה המותאמת אליהם וכדי להרחיב את מעגל המצוינות, לפתח ערכים וחשיבה מדעית ולאפשר לכמה שיותר תלמידים לפרוץ דרך ולהגיע הכי רחוק שהם יכולים, מוצע בזאת להקים: 'מכון לאומי להוראה מתקדמת במתמטיקה ומדעים' (להלן- המכון).

המכון ישמש בית מקצועי לשדרת המנהיגות של ההוראה הקלינית המתקדמת, המצמיחה ביחד ומבפנים מקצוענות פדגוגית המבוססת על הפרקטיקה וממוקדת במתן מענה ללמידת כל תלמיד. המכון יפעל למימוש מדיניות הממשלה בנושא וכמרכז מומחיות ופיתוח עצמאי.

תפקידים:

1. לבסס את שכבת העלית של המורים המובילים במתמטיקה ומדעים בעל יסודי, לאפשר להם ליצור מסלולי קריירה מקצועית מתקדמת ולהצמיח בשדה מיומנות של הוראה קלינית המבוססת על נתונים ומותאמת למדיניות הוראת המדעים במשרד החינוך.
2. להגדיר, לגבש ולהטמיע סטנדרטים והתמחויות, מסלולי הכשרה והסמכה ותהליכי ליווי למורים בתפקידי הובלה בתיאום עם מדיניות משרד החינוך בדגש על פעילות האגף למדעים והאגף לפיתוח מקצועי.
3. לתקצב ולהנחות מסגרות הפעלה של פיתוח מקצועי קליני של מורים (לדוגמה: קהילות מורים, ליווי פדגוגי) בפריסה ארצית, בהנחיה אקדמית ובמתווה בין-אוניברסיטאי.
4. לפתח כלים ושיטות של הוראה קלינית (לדוגמה: וידאו, דיאגנוסטיקה, סימולציות, פרוטוקולים, תכניות למידה אישיות) לנסותם בשדה, לתאם ביניהם ולהפיץ את השימוש בהם בקרב כלל המורים למתימטיקה ומדעים.
5. לקיים שיח עומק עם המורים המובילים, לבנות תכניות מתוך למידת הידע המעשי שלהם, להקשיב לצרכיהם ולהנגיש ידע פרקטי באמצעים שונים (סדנאות, כנסים, אינטרנט).

תוצרים:

1. בתום שלוש שנים יפעלו 200 קהילות מורים בפריסה ארצית; כ- 200 רכזי מקצוע, 400 מובילי קהילות וכ- 50 מדריכים מוכשרים ומוסמכים. סטנדרטים והתמחויות למורים מובילים פותחו, נוסו ותוקפו; נבנה מערך תקצוב והנחיה של קהילות מקצועיות בפריסה ארצית, לרבות בפריפריה; הוקמה מסגרת תיאום בין אוניברסיטאית לפיתוח ושילוב של כלים קליניים.
2. בתום חמש שנים יפעלו 300 קהילות מורים ,מדי שנה, בפריסה ארצית; כ- 500 רכזי מקצוע, 600 מובילי קהילות, 500 מלווים פדגוגיים וכ-100 מדריכים מוכשרים ומוסמכים; ארסנל של כלים קליניים ישולב בפיתוח המקצועי ובשדה; כנס שנתי, סדנאות מקצועיות, פרסי הצטיינות, כתבי עת ואתרי אינטרנט.

תוצאות:

1. המורים המובילים למתמטיקה ומדעים רואים במכון להוראה מתקדמת בית מקצועי איכותי ומדווחים על תרומה חיובית רבה שלו לשיפור איכות ההוראה שלהם.
2. קהילות המורים משגשגות ובהן מיקוד העבודה מתרכז במיומנויות קליניות ובשיפור המענה הפדגוגי המותאם לכל תלמיד.
3. המיומנויות הקליניות בהוראה נטמעות בפרקטיקה והופכות להיות חלק מההתמחות והשגרה המקצועית בכיתות ובבתי הספר.
4. למידת התלמידים משתפרת, כפי שמתבטא בעלייה של תלמידים בין רמות הלימוד במתמטיקה, הגברת הבחירה במגמות המתמטיקה והמדעים בתיכון, ירידה בנשירה מהן והגדלת שיעור המסיימים בהצלחה.

# **מיזם משותף**

משרד החינוך וקרן טראמפ קיימו תהליך דיון מעמיק בו נבחנו אפשרויות שונות ובסופו הוסכם לפנות יחדיו אל מכון וייצמן למדע. הכוונה היא שהמכון הלאומי להוראה מתקדמת במתמטיקה ומדעים יוקם כמיזם משותף בין משרד החינוך ובין מכון וייצמן בשיתוף של קרן טראמפ.

הבחירה במכון וייצמן נשענת על כך שמדובר במוסד למחקר מדעי בעל שם עולמי, שהוא מאבות החינוך המדעי בארץ והמוביל שבמוסדות החינוך המדעי בישראל בימינו. תחת חסותו הוקם המרכז הראשון להוראת מדעים בישראל ונכתבו ספרי הלימוד הראשונים לבתי הספר דאז. באכסנייתו פעלה מנהלת היישום של תכנית 'מחר 98', הוא משמש כיום ככתובת מקצועית למורי המדעים בישראל ומפעיל את מרבית מרכזי המורים הארציים של משרד החינוך בחינוך העל יסודי. המכון מקיים מחקר ופיתוח עם סגל מקצועי רחב ואיכותי המתמחה בתארים מתקדמים ובמיומנויות הוראה מתקדמות.

נושא החינוך המדעי נמצא לאורך השנים בעדיפות גבוהה במכון וייצמן ומהווה תחום ליבה עבורו. לצד המחלקה להוראת המדעים המכון הקים, תומך ומלווה את מכון דיוידסון לחינוך מדעי ומרכזי חמד"ע בתל אביב ומרכז שוורץ ברחובות ובראשון לציון המקיימים פעולות חשובות ופורצות דרך.

הציפייה היא שמכון וייצמן יעמיד לרשות המכון מבנה ותשתיות פיזיות ראויות וייצור מסגרות מתאימות להעסקת כוח האדם שלו וכוח אדם אחר. מכון וייצמן יפעל ביחד עם משרד החינוך להבטחת מימון לפעילות המכון גם לאחר תום המיזם המשותף וסיום המימון מקרן טראמפ. למרות שהמכון מוקם בשותפות עם מכון וייצמן, המכון יפנה, אם במישרין ואם באמצעות משרד החינוך, באופן שוויוני למוסדות אקדמאיים בפריסה ארצית למען מימוש מטרותיו.

# **משילות**

המכון הלאומי להוראה מתקדמת במתמטיקה ומדעים יופעל על ידי מכון ויצמן ויתנהל במסגרתו. המכון יפעל בתיאום עם מדיניות הפיתוח המקצועי וההדרכה במשרד החינוך ובתיאום עם מרכז מחקר ופיתוח ללמידה מקצועית של מורים בישראל.

המכון יופעל באמצעות ארבעה מוסדות: ועד מנהל, ועדת כספים, מנהל/ת המכון וועדת היגוי. בנוסף, תוקם מועצה בינלאומית מייעצת.

## הועד המנהל

הועד המנהל יתכנס לפחות פעמיים בשנה ותפקידיו יהיו: לקבוע את מדיניות הפעולה של המכון, לאשר את תכניות העבודה הרב-שנתית והשנתית, לאשר את תקציב הפעולה ושינויים בתקציב, לפקח ולבקר את עמידת המכון ביעדיו ולמנות את מנהל/ת המכון.

הועד המנהל ימנה 18 חברות וחברים והרכבו יהיה כדלקמן:

1. שר החינוך- יו"ר (נבצר ממנו להשתתף בישיבה, ימלא את מקומו מנכ"ל המשרד);
2. נשיא מכון ויצמן - סגן יו"ר (נבצר ממנו להשתתף בישיבה, ימלא את מקומו סגן הנשיא);
3. חמישה נציגים שימנו על ידי שר החינוך לפי תפקידיהם: מנהל/ת מינהל עובדי הוראה, מנהל/ת אגף מדעים, מנהל/ת אגף תוכניות לאומיות, מנהל/ת האגף לפיתוח מקצועי של מורים בישראל, מפמ"ר (שייבחר על ידי יו"ר המזה"פ ומנהלת אגף מדעים);
4. שני נציגים ממכון וייצמן שימונו על ידי נשיא מכון וייצמן;
5. שני נציגים של קרן טראמפ שימונו על ידי מנכ"ל קרן טראמפ;
6. שני נציגים של אוניברסיטאות אחרות בהמלצת מנהל/ת אגף מדעים וסגן יו"ר הועד המנהל;
7. חמישה מורים שימונו בהמלצת מנהל/ת אגף מדעים וסגן יו"ר הועד המנהל.

## ועדת הכספים

ועדת הכספים תאשר את הדוחות הכספיים וכן העברות מסעיף לסעיף החורגות מעל ל-20% מהתקציב השנתי.

הרכב ועדת הכספים יהיה כדלקמן:

1. שני נציגים שימונו על-ידי שר החינוך לפי תפקידם: חשב המשרד (או סגנו) וראש האגף לפיתוח מקצועי של עובדי הוראה;
2. ראש אגף כספים במכון וייצמן;
3. נציג קרן טראמפ.

## מנהל/ת המכון

מנהל/ת המכון י/תבחר בידי הועד המנהל בתהליך שיקבע על-ידי יו"ר הועד המנהל, סגנו ומנכ"ל קרן טראמפ, שאף יאשרו **בהסכמתם** את המינוי.

מנהל/ת המכון י/תמלא את התנאים הבאים: ותק של לפחות שלוש שנים בהוראת מתמטיקה או מדעים בתיכון בישראל, ראיה פדגוגית רחבה, תואר שני ועדיפות לשלישי בתחום הוראת המתמטיקה או המדעים, ניסיון בניהול של ארגון, כושר הנהגה של צוות מקצועי, הכרת דפוסי העבודה של מערכת החינוך וההשכלה הגבוהה ויכולת לפתח קשרים עם גופים דומים מחוץ לישראל.

בין תפקידיו/ה של מנהל/ת המכון יהיה לגבש את תכנית העבודה הרב-שנתית של המכון ואת תכנית העבודה השנתית שלו ולהביאן לאישור הועד המנהל וועדת הכספים. בהכנת תכניות העבודה מנהל/ת המכון יביא בחשבון את צרכיהם וציפיותיהם של המורים המובילים, את קולה של קהילת המחקר המדעי ואת המדיניות הממשלתית, בהסתמך על המלצות ועדת ההיגוי בראשות המפמ"רים, תוך התייעצות עם מפמ"רי מקצועות המתמטיקה והמדעים במזכירות הפדגוגית והנהלת המנהל לעובדי הוראה.

## ועדת היגוי

בכל תחום דסיפלינארי (מתמטיקה, פיזיקה, כימיה, ביולוגיה) תוקם ועדת היגוי שתמליץ על הנושאים שיטופלו על ידי המכון. לכל ועדת היגוי ימונה מרכז שייבחר על ידי מנהלת האגף למדעים ובהתייעצות עם סגן יו"ר הוועד המנהל.

תוכנית העבודה של המכון תיקח בחשבון/ תסתמך את המלצות ועדות ההיגוי השונות ותאושר על ידי הוועד המנהל אחת לשנה.

## מועצה בינלאומית מייעצת

המועצה הבינלאומית המייעצת תייעץ למכון בנושאים פדגוגיים ומקצועיים הקשורים לפעילותו. בראשה תעמוד אישיות בינלאומית מתחום חקר ההוראה, שתמונה על ידי הועד המנהל ובלבד שנתקבלה לכך הסכמת יו"ר הועד המנהל, סגנו ומנכ"ל קרן טראמפ. יתר חברי המועצה, שמספרם לא יפחת מעשרה, ימונו ע"י הועד המנהל מקרב בעלי מעמד מוכר בארץ ובעולם בתחומי עיסוקו של המכון.

# **תקציב**

מסגרת התקציב הרב-שנתי של המכון לחמש שנים תהיה בסך כולל של 140,000,000 ₪ (ר' נספח). מימון התקציב יתחלק באופן שווה בין הממשלה (50%) מצד אחד, ומכון וייצמן באמצעות קרן טראמפ (50%) מצד שני. התשלומים למכון יבוצעו על-ידי הצדדים רבעונית, לפי לוח תשלומים ובהתאם לדוחות התקדמות ויועברו למכון ויצמן. רואה החשבון של המיזם המשותף יהיה רואה החשבון של מכון ויצמן.

מכון וייצמן ינהל עבור פעילות המכון מערך חשבונות נפרד, לרבות ניהול חשבון בנק נפרד וייעודי וניהול מערך כרטיסי הנהלת חשבונות נפרד ייעודי, דוחות כספיים נפרדים וביאורים נפרדים בדוחותיו הכספיים .

משרד החינוך יאשר את ההסכם בוועדת הרכישות המרכזית שלו ובוועדת הפטור במשרד האוצר וכן יקבל הרשאה להתחייב לסך הכולל של חלקו בתקציב הרב-שנתי של המכון. קרן טראמפ תאשר את חלקה בישיבת דירקטוריון הקרן ותחתום עם מכון וייצמן על מכתב מענק בהתאם. עם תום תקופת ההסכם, יפעלו משרד החינוך ומכון ויצמן לגיוס תקציב להמשך הפעילות בהתאם לכללי המיזם המשותף.

# **נספח: מסגרת חלוקת המימון בין השותפים**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | סה"כ |
| הפעלה – משרד החינוך | 5 מש"ח | 7.5 מש"ח | 10 מש"ח | 12.5 מש"ח | 15 מש"ח | 50 מש"ח |
| 100 קהילות | 150 קהילות | 200 קהילות | 250 קהילות | 300 קהילות |
| פעילות מקצועית ומנהלית – משרד החינוך | 2.5 מש"ח | 3.5 מש"ח | 4 מש"ח | 5 מש"ח | 5 מש"ח | 20 מש"ח |
| פיתוח, הכשרה וידע - קרן טראמפ | 15 מש"ח | 16 מש"ח | 15 מש"ח | 13 מש"ח | 11 מש"ח | 70 מש"ח |
| סה"כ | 22.5 מש"ח | 27 מש"ח | 29 מש"ח | 30.5 מש"ח | 31 מש"ח | 140 מש"ח |

1. National Research Council (2012). ***A Framework for Science Education: Practices, Crossing Concepts and Core Ideas*.** Committee on a conceptual Framework for New K-12 Education Standards; Board on Science Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: The National Academies Press [↑](#footnote-ref-1)
2. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine.(2015). ***Science Teachers Learning: Enhancing Opportunities, Creating Supportive Contexts***.Committee on Strengthening Science Education through a Teacher Learning

   Continuum. Board on Science Education and Teacher Advisory Council, Division of Behavioral and Social Science and Education. Washington, DC: The National Academies Press. [↑](#footnote-ref-2)